



GESTÃO AMBIENTAL E A UTILIZAÇÃO DA ÁGUA DE REUSO EM TINTURARIAS

Antonio Carlos Estender

Mestre em Gestão de Negócios pela Universidade Católica de Santos – UNISANTOS. Graduado em Administração pela Universidade Paulista – UNIP. Especialista nas áreas de Marketing, Educação, Hotelaria, Administração e Comunicação. Professor dos cursos de Graduação e Pós-graduação nas áreas de Estratégia, Controladoria, Competitividade, Marketing, Metodologia e TCC da Universidade de Guarulhos.
estender@uol.com.br

Cleiton Hiroshi da Silva Takeuti

Graduado em Ciências Contábeis pela Universidade Anhembí Morumbi.
chst@uol.com.br

Marcio de Cassio Juliano

Mestre em Psicologia Experimental: Análise do Comportamento pela Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP. Graduado em Administração de Empresas pela Universidade São Francisco e Especialista em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas – FGV. Professor da Universidade Camilo Castelo Branco – UNICASTELO.
prof.mcjuli@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho objetiva investigar a possibilidade de redução do impacto ambiental do uso da água em uma atividade industrial, principalmente através da diminuição da utilização dos recursos naturais nos processos produtivos de uma indústria, demonstrando a contribuição que uma tinturaria pode proporcionar para a sociedade com a utilização responsável da água de reuso e verificando o devido tratamento de seus resíduos químicos liberados a partir da atividade operacional da empresa. Procurou-se responder a seguinte questão: Como introduzir a utilização da água de reuso nos processos produtivos de uma indústria têxtil? A hipótese levantada neste trabalho acreditava que se encontraria uma possibilidade de reduzir o impacto ambiental, especialmente, por meio da diminuição da utilização dos recursos naturais nos processos produtivos da atividade industrial pesquisada, mesmo diante das dificuldades encontradas na revisão de literatura preliminar à época da elaboração do projeto de pesquisa. Porém, a revisão mais minuciosa e ampliada da literatura indicou que é claramente possível aplicar técnicas de tratamento em águas de efluentes nos próprios processos geradores desses efluentes. Concluiu-se que a conscientização e investimento por parte dos gestores das indústrias para a utilização da água de reuso como alternativa ao uso da água potável, destinada ao consumo, além da adequada destinação dos efluentes têxteis, resultantes dos processos produtivos destas organizações, contribui de modo *sine qua non* para a redução e/ou eliminação dos impactos ambientais negativos gerados pela atividade industrial. O trabalho adotou como metodologias a revisão de literatura sistemática e o estudo de caso.

Palavras-chave: Recursos Hídricos; Reuso da Água; Impactos Ambientais.

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND THE USE OF REUSE WATER IN DYEING HOUSES

ABSTRACT

This research had as objective to investigate how it would be possible to reduce the environmental impact of water use in an industrial activity, mainly by decreasing the use of natural resources in the production processes of an industry, demonstrating the contribution that a dry cleaner can provide for society with the responsible use of recycled water and checking the proper treatment of its chemical waste released from the operating activities of the company. We sought to answer the following question: How to introduce the use of recycled water in the production processes of a textile industry? The hypothesis in this study believed that one would find an opportunity to reduce the environmental impact, especially by reducing the use of natural resources in the production processes of an industry, despite the difficulties encountered in the preliminary literature review at the time of preparation of research project, however, the most detailed and extended review of the literature indicated that it is clearly possible to apply treatment techniques in effluent waters in own generating processes of these effluents. It was concluded that awareness and investment by industry for the use of recycled water as an alternative to the use of drinking water for consumption, besides appropriate allocation of textile effluents resulting from the production processes of these organizations, contribute importantly for the reduction and elimination of environmental impacts that are caused due to use of inverse practices cited therein. The work methodologies adopted as the systematic literature review and case study.

Keywords: Water Resources; Water Reuse; Environmental Impacts.

INTRODUÇÃO

A questão ambiental e a sustentabilidade eram temas vistos como empecilho à competitividade. Investir em aspectos como produção limpa, destinação de resíduos e redução de emissões eram considerados como custo ou um mal necessário. Atualmente, tais questões constituem um valor comum a muitas organizações, principalmente aos grandes grupos financeiros, que já reconhecem quais são as organizações capazes de aliar estratégias de crescimento à eliminação de impactos ambientais (NAIME, 2002; SHIGUNOV NETO; CAMPOS & SHIGUNOV, 2009; ANDRADE, TACHIZAWA & CARVALHO, 2002; ALMEIDA, MELLO & CAVALCANTI, 2001; DIAS, 2011; TACHIZAWA, 2011; BARBIERI, 2011; ALIGRERI, ALIGRERI & KRUGLIANSKAS, 2009; MOURA, 2011).

Gestão Ambiental (GA) é a administração das atividades sociais e econômicas dentro de uma organização de forma a utilizar de maneira racional e responsável os recursos naturais, incluindo fontes de recursos que podem ser renováveis ou não. Além da gerência racional dos recursos naturais, a GA trata também da regeneração desses recursos já degradados pelo homem em suas atividades operacionais de industrialização.

Notadamente, a partir da segunda metade do século XX, os problemas ambientais têm se tornado cada vez mais críticos, principalmente devido ao enorme crescimento populacional e industrial e somando a estes os problemas relacionados à ação humana no manejo do solo, gerenciamento da água e do ar.

Este trabalho se justifica ao propor uma investigação sobre alternativas para estimular o uso racional da água e evitar a sua contaminação, fatos que se tornaram uma das maiores preocupações da modernidade. Por isso, a economia de água nos processos produtivos vem ganhando uma atenção especial, sobretudo devido ao valor agregado que esse bem possui na relação consumo *versus* poluição, recentemente incorporado em nossa legislação. As empresas têm a necessidade de incorporar a abordagem ambiental, desenvolvendo internamente uma gestão destinada a ordenar suas atividades, de forma a gerar o menor impacto ambiental negativo. De acordo com BARBIERI (2007), a alta administração deve definir a política ambiental da organização, por meio da avaliação dos impactos ambientais decorrentes de suas atividades.

Diante dessa breve contextualização, o objetivo para a realização desta pesquisa é o de demonstrar a contribuição que uma organização pode oferecer para a sociedade com a utilização da água de reuso, promovendo o devido tratamento de seus resíduos químicos liberados a partir da atividade operacional da empresa. Pretendeu-se responder a seguinte pergunta: Como introduzir a utilização da água de reuso nos processos produtivos de uma indústria têxtil, de tal forma a tornar o negócio sustentável e não agredir o meio ambiente, garantindo a continuidade da operação da organização?

A hipótese levantada neste trabalho acreditava que se encontraria uma possibilidade de reduzir o impacto ambiental, especialmente, por meio da diminuição da utilização dos recursos naturais nos processos produtivos de uma indústria, mesmo diante das dificuldades encontradas na revisão de literatura preliminar à época da elaboração do projeto de pesquisa. Por exemplo, de acordo com Correia (1994), devido aos efluentes têxteis possuírem um volume muito grande e uma composição química muito variada, que pode incluir desde substâncias tóxicas aos corantes biodegradáveis, é difícil determinar qual seria o tratamento ideal a ser aplicado. Porém, a revisão mais minuciosa e ampliada da literatura indicou que é claramente possível de se aplicar técnicas de tratamento em águas de efluentes nos próprios processos geradores. A contribuição mais relevante é de natureza teórica, pois durante a realização da pesquisa, constatou-se a necessidade de estudos relacionados à gestão de talentos, para melhorar a motivação e fomentar a liderança na

organização. É o eixo teórico mais condizente com as necessidades expressas da organização, e o contexto atual da empresa. (FLEURY; FLEURY, 2001).

Este estudo está estruturado em cinco seções, além da introdução. Na primeira seção é discutida a questão do referencial teórico, na qual se inclui as teorias em relação ao tema abordado. A seguir são detalhados os aspectos metodológicos. Na terceira seção, apresenta-se o estudo de caso da empresa Coats Corrente LTDA, uma Indústria do ramo têxtil que foi utilizada como base para análise de dados. Na quarta seção estão os Resultados e Discussões. Na última seção, são expostas as considerações finais, onde foi considerada a valiosa estrutura e grande potencial que a utilização de água de reuso nos processos de tingimento de uma indústria do ramo têxtil possui para se tornar referência na preservação/conservação do meio ambiente e nos aspectos que permeiam a sustentabilidade na área em que atua.

RESÍDUOS INDUSTRIAIS E A ÁGUA DE REUSO NOS PROCESSOS PRODUTIVOS

Segundo Nascimento (2008), o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) pode ser definido como um conjunto de procedimentos para administrar ou gerir uma organização, de tal maneira a obter o melhor relacionamento com o meio ambiente em paralelo às suas atividades. Trata-se de uma maneira de o administrador conciliar de forma inteligente e cooperativa a subsistência de sua empresa em um contexto harmônico com o meio em que opera, tanto em relação à utilização dos recursos naturais, quanto à sua preservação por meio do tratamento correto do resíduo final pós-processo. Vale destacar que o aspecto financeiro também está envolvido no tratamento e reuso da água, pois assim realizados, influenciarão diretamente na redução do consumo da água potável e a consequente economia dos recursos financeiros, mais precisamente o recurso financeiro destinado a pagar a conta de água para a empresa fornecedora.

De acordo com Barbieri (2007), a evolução da gestão ambiental ocorre devido a um processo contínuo composto por um conjunto de fases que pode acontecer gradualmente perante práticas apropriadas de gestão. Sendo assim, essa evolução deve ocorrer gradativamente e de forma constante e ininterrupta, com o objetivo de sempre buscar novas formas e fontes de gestão que respeitem o uso dos recursos naturais e sejam direcionadas à consecução da sustentabilidade.

Um dos problemas abordados pela Gestão Ambiental é o descarte adequado dos resíduos sólidos industriais gerados pela atividade operacional das organizações. A não existência de um programa adequado de descarte desses resíduos pode vir a ocasionar danos ao meio ambiente e a saúde pública. No Brasil, podemos observar problemas ocasionados pelo gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos, gerando a contaminação da água, do solo e da atmosfera, além de estimular o aumento dos vetores para transmissão de doenças (GARCIA, 2004). Desta forma, o descarte adequado dos resíduos gerados após o processamento é tão importante quanto o cuidado com a utilização sustentável de recursos naturais antes do processamento, sempre procurando manter o equilíbrio entre as partes. Um exemplo do inadequado destino de equipamento industrial obsoleto foi o desastre com centenas de vítimas causado pelo abandono irresponsável de um equipamento de raios-X em setembro de 1987 na cidade de Goiânia que culminou em um grave acidente radioativo provocado por um pó branco denominado de cloreto de cério-137 (CsCl), substância altamente radioativa (GOVERNO DE GOIÁS, 2013).

A preocupação com o descarte correto e responsável dos resíduos sólidos se alinha com a mesma preocupação em relação à água. De acordo com Morell et al. (1996), na medida em que a disponibilidade da água com qualidade diminui e a legislação dos países industrializados fica mais rígida em relação à carga contaminante dos efluentes, torna-se cada vez mais necessário o uso racional da água, tanto para preservar o meio ambiente, incluindo as demandas: humana, animal e vegetal, quanto para gerar economia dos recursos financeiros. A não racionalização desse consumo desenfreado implica no comprometimento da qualidade da água que será destinada ao consumo da população, pois nesse ritmo, a utilização da água e o descarte adequado dos resíduos andam descompassados. Contudo, existe a possibilidade de tratamento de efluentes (resíduos líquidos de um processo industrial) para a produção de água de reuso.

Hespanhol (2002) investigou o potencial de reuso de água no Brasil, levantando as possibilidades de água de reuso oriundas dos esgotos domésticos e industriais. Essas possibilidades estão ilustradas na Figura 01.

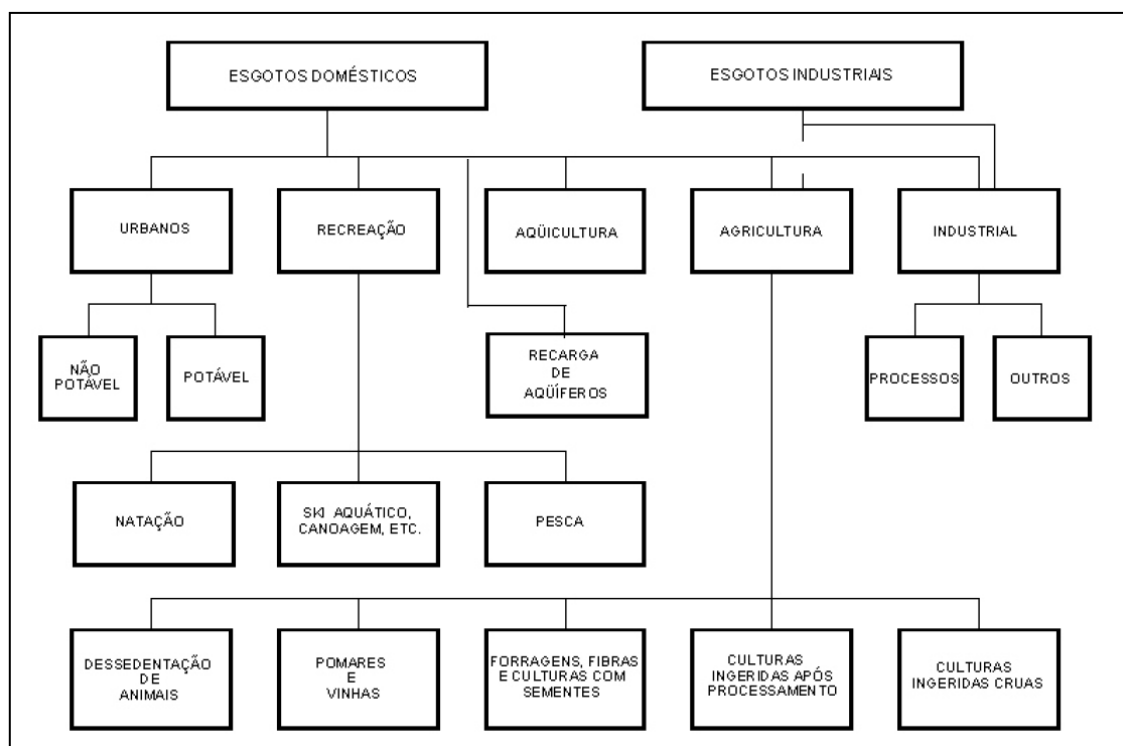


Figura 1 – Possibilidades de reuso de água tratada.

Fonte: HESPANHOL, 2002, p. 77.

Especificamente para o uso industrial, Hespanhol (2002) aponta as seguintes possibilidades de aplicação da água de reuso:

- Torres de resfriamento como água de make-up;
- Caldeiras;
- Construção civil, incluindo preparação e cura de concreto, e para compactação do solo;
- Irrigação de áreas verdes de instalações industriais, lavagens de pisos e alguns tipos de peças, principalmente na indústria mecânica;
- Processos industriais.

Existem dois caminhos importantes que podem contribuir para o uso racional da água em um ambiente industrial, inclusive no ramo de tingimento têxtil:

- A utilização de máquinas novas com aprimoramentos técnicos, que permitem trabalhar com banhos menores e com menos utilização de água e produtos relacionados.
- A redução das instalações utilizada e reutilização dos banhos de tingimento quantas

vezes forem possíveis, considerando a qualidade da água a ser utilizada para não comprometer o resultado final do processo.

A produção na indústria têxtil exige um consumo elevado de água, gerando uma grande variedade de efluentes que precisam ser tratados de modo adequado antes de serem descartados, evitando assim impactos ambientais negativos no local de descarte. Dois processos operacionais se destacam no consumo e descarte da água nesse segmento industrial, o processo de tingimento, no qual ocorre a incorporação do corante ao tecido e o processo de lavagem, momento em que se retira, calculadamente, o excesso de cor e, concomitantemente, se amacia o tecido melhorando seus atributos visuais e de conforto ao vestir (CAVALCANTI et al., 2014).

Segundo Nieto (2000), caso os efluentes gerados a partir das indústrias têxteis possuam sistemas de tratamento dimensionados e operados corretamente, não causam impacto ambiental significativo, porém esse autor ressalta que, no processo industrial, algumas modificações podem ser introduzidas (tecnologias mais limpas), de forma a resultar na diminuição da quantidade utilizada de água nesses processos, gerando efluentes líquidos menos contaminados. Efluentes esses que, casos submetidos aos processos tradicionais de tratamento, acrescidos de unidades de tratamento terciários (ou avançados), na grande maioria das vezes pode ser reciclado ainda no processo produtivo, como já é realizado por algumas empresas do ramo têxtil.

Cabe salientar que a implantação desses mecanismos terciários contribui significativamente para a redução da utilização de recursos naturais, como é o caso do uso dessa água de reuso nos processos de tingimento, diminuindo cada vez mais a necessidade de utilização de água potável em processos não destinados ao consumo ou uso biológico. É importante ressaltar que antes de se aplicar tecnologias de diminuição de poluição da água, se faz necessário identificar os tipos de águas advindas dos diversos processos empregados pela Indústria. Segundo Freitas (2002), os efluentes gerados nas fases diversas do processo têxtil, apresentam teores de contaminantes diferentes e variáveis a cada tipo de tingimento, o que dificulta o reuso direto da água.

Barbosa et al. (2008) trataram do uso eficiente da água em ambientes industriais e citaram a Carta do México como referência, destacando a seguinte diretriz para as indústrias: “desenvolver e implantar processos industriais que consumam menos água e reduzam a demanda de energia; cobrar o custo real do abastecimento de água; induzir as indústrias a que tratem e reciclem seus efluentes” (BARBOSA et al., 2008).

O reuso da água é uma alternativa que vai ao encontro dessa diretriz, entendendo-se o reuso como uma técnica em que os resíduos líquidos de um processo industrial (efluente), tratados ou não, são reutilizados em processos que podem admitir água com qualidade diferenciada. Para tanto, se faz necessário conhecer a demanda pela qualidade da água no processo antes de se adotar o reuso. Além da qualidade, também são requisitos importantes que deverão ser analisados antes de usar a água de reuso: Nível do tratamento mínimo exigido e meios para transportar essa água de reuso (BARBOSA et al., 2008).

Mais uma alternativa de economia de água é utilizar, no processo produtivo, a água captada da chuva. Apesar de não ser foco deste trabalho, vale citar a possibilidade da captação e utilização da água da chuva em processos industriais. Atualmente é possível construir uma cisterna para captação de água de chuva com capacidade de 16.000 litros a um custo aproximado de R\$ 3.000,00, conforme Juliano et al. (2011).

ASPECTOS METODOLÓGICOS

O método científico que, de acordo com Morin (1996), é o caminho percorrido para a construção do saber, utilizado para a elaboração deste artigo seguiu os passos da revisão de literatura e incluiu: a identificação do tema, o levantamento bibliográfico, a seleção de textos, a estruturação preliminar e lógica do estudo, a sua avaliação, a interpretação dos resultados e a síntese do conhecimento obtido. Na seleção dos materiais incluídos na revisão, utilizou-se a internet para acessar as bases de dados Spell, Dedalus-Usp, Sibi-Usp, Scientific Eletronic Library Online (SciELO). O critério para identificar os materiais de pesquisa foi o de que eles contivessem em seus títulos, nas suas palavras-chave ou ainda nos seus resumos, as palavras ligadas à temática, tais como: recursos hídricos e o reuso da água e indústria têxtil. A busca dos dados foi realizada no período entre 12/03/2014 a 14/10/2014.

O método de pesquisa escolhido foi o de estudo de caso, por se entender que ele é o que apresenta melhor aderência ao objetivo e às questões que nortearam este estudo. Tull e Hawkins (1976, p. 323) afirmam que “um estudo de caso refere-se a uma análise intensiva de uma situação particular”. O Estudo de Caso pode ser utilizado em pesquisas que investiguem fenômenos atuais e permitem ao pesquisador uma análise aprofundada de um determinado tema em uma realidade, mantendo as características significativas dos eventos da vida real. Esse método permite a junção da teoria com experiências práticas e pesquisa de campo. Esse método é adequado para pesquisas de fenômenos sociais e é baseado em

várias fontes de evidências que visam estudar e explicar fenômenos sociais mais complexos dentro do próprio contexto real (YIN, 2010).

De acordo com Lakatos e Marconi (1991), a pesquisa de campo consiste na observação de fenômenos e fatos da maneira espontânea que ocorre, na coleta de dados, e que requer do pesquisador habilidades e clareza quanto ao que irá coletar e como obterá as informações que devem estar conectadas diretamente aos objetivos. Utiliza-se este tipo de pesquisa quando se quer conseguir informações e conhecimento referente a um determinado problema do qual se busca comprová-lo, ou ainda com a intenção de descobrir novos fenômenos ou relações entre eles.

De acordo com Yin (2010, p. 27), a preferência pelo uso do estudo de caso deve ser no estudo de eventos contemporâneos, “em situações onde os comportamentos relevantes não podem ser manipulados, mas onde é possível se fazer observações diretas e entrevistas sistemáticas”. O estudo foi realizado por meio de observações dos pesquisadores. Dentre as aplicações para o estudo de caso citado por Yin (2010), nesse trabalho procurou-se descrever o contexto da vida real e realizar uma avaliação descritiva que tem como objetivo principal a descrição de algo como as características e funções do mercado. Os objetivos do Método do Estudo de Caso não são a quantificação ou a enumeração, "... mas, ao invés disto: (1) descrição; (2) desenvolvimento teórico; e (3) o teste limitado da teoria, o objetivo é compreensão" (YIN, 2010, p. 206). Na parte empírica deste estudo descrevem-se situações que ocorreram, confrontando-as com a teoria de forma restrita à organização pesquisada.

De acordo com Merriam (1998), estudos qualitativos interpretativos podem ser encontrados em disciplinas aplicadas em contextos de prática. Os dados são coletados por meio de entrevistas, observações e/ou análise de documentos. Em conformidade com Flores (1994), os dados qualitativos são elaborados por procedimentos e técnicas tais como a entrevista, a observação direta, o trabalho de campo, a revisão de documentos pessoais e oficiais. O trabalho foi desenvolvido por meio de uma pesquisa qualitativa, descritiva, cujos dados foram levantados em fontes bibliográficas, documentais e entrevista em uma empresa sediada na cidade de São Paulo. Sendo uma pesquisa qualitativa, não existe uma rígida delimitação em relação ao número adequado de sujeitos da entrevista, pois é um dado que pode sofrer alterações no decorrer do estudo, além disso, há a necessidade de complementação de informações ou também em caso de esgotamento, à medida que se tornam redundantes (MERRIAM, 1998).

Para a definição dos benefícios decorrentes da implantação da água de reuso nos

processos de tingimento de uma indústria do ramo têxtil, buscou-se formular um roteiro de entrevista com embasamento na teoria exposta anteriormente que descreve a relevância do tema em questão com relação ao impacto ambiental causado por essa atividade. Os dados foram analisados em duas etapas: a) análise e compreensão de todas as pesquisas bibliográficas e documentais feitas sobre o tema; b) análise e compreensão da entrevista realizada. A análise teve caráter descritivo, utilizando a análise de conteúdo. Esta descrição baseia-se na análise de narrativa, construídas a partir da entrevista em profundidade realizada com o ocupante do cargo de gestão de diretor da organização pesquisada que solicitou o anonimato.

COATS CORRENTE LTDA

O grupo COATS foi fundado na Escócia há mais de 150 anos e está presente com fábricas em 74 países, distribuindo seus produtos em outros 150, nos cinco continentes, e oferecendo um mundo de serviços e produtos em costura, bordados, miudezas metálicas, zíperes e entretelas. No Brasil, a empresa foi fundada em 1907 e desde então vem acompanhando e tem participado do crescimento da indústria Têxtil e de Vestuário do país. Em 1995, a tradicional “Linhas Corrente” trocou seu nome para “Coats Corrente”, utilizando desde então a marca mundial. Desde 1991, participa do Projeto Tietê, que tem como meta a despoluição da Bacia do Rio Tietê. A Coats tem como objetivo permanente buscar recursos e tratar os assuntos de Preservação do Meio Ambiente como um dos itens prioritários em suas estratégias, criando assim uma política interna de Meio Ambiente. Pelo 3º ano consecutivo a Coats recebeu o Certificado **OEKO-TEX**, padrão 100. Esse certificado é emitido pela Associação Internacional de Testes e Pesquisas Ecológicas para a área têxtil e isso comprova que os produtos utilizados pela Coats estão livres de agentes e substâncias que agredem o meio ambiente.

A organização tomou como meta eliminar ou reduzir o consumo da água potável nos processos industriais, mais especificamente a água que seria utilizada nos processos de tingimento como insumo básico para a atuação de drogas e corantes, já iniciando esse processo no ano de 1993, como mostra o fluxograma da Figura 02, desenvolvido pela própria empresa para demonstrar o fluxo de água antes de 1993, que era totalmente potável, com fornecimento exclusivo pela SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo).

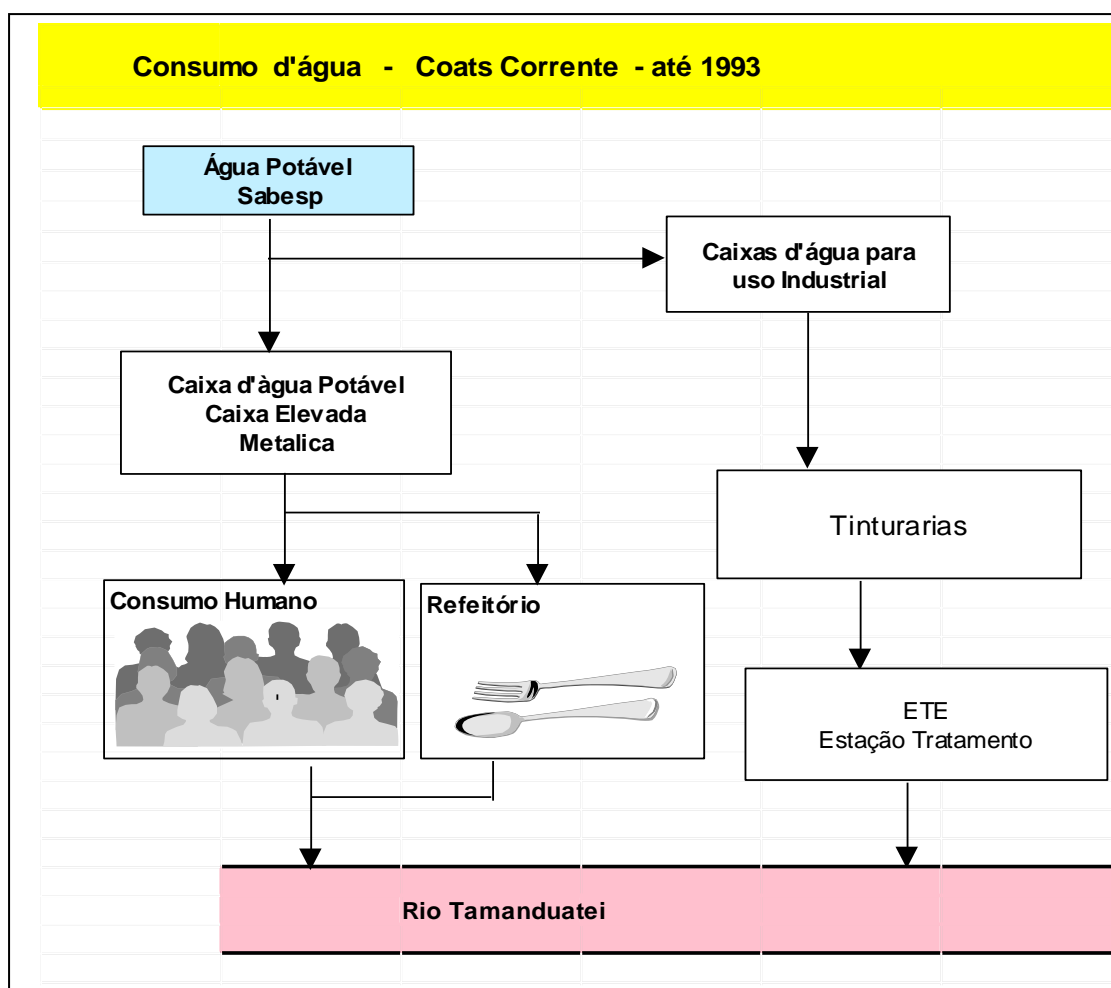


Figura 02 – Fluxograma do uso de água na empresa.
 Fonte: Coats Corrente LTDA.

A partir de 1993, a empresa iniciou um processo de troca de experiência com outras empresas têxteis, que culminou com a constituição de uma consultoria que se estabeleceu em Santa Catarina que, em conjunto, optaram por construir uma unidade de tratamento secundário da água do rio Tamanduateí em São Paulo, onde se localiza a linhas Coats Corrente Ltda, na primeira etapa, essa água era utilizada em alguns processos internos, substituindo parte da água potável consumida.

Em etapas posteriores, além da utilização da água captada do rio Tamanduateí, a empresa desenvolveu técnicas de reciclagem interna da água que era utilizada por ela, realizando um retorno dessa água para a produção ao invés de efetuar o seu descarte.

Ainda buscando diminuir o impacto ambiental causado pela retirada da água da natureza para sua utilização interna, a empresa realizou em parceria com a SABESP uma série de testes com a água advinda do tratamento do efluente residencial na região do Ipiranga próximo do local onde estão instalados. Foram realizadas inúmeras pesquisas e testes de pequena escala, até testes onde foi necessário abastecer cisternas internas através

de caminhões pipas para as respectivas pesquisas. No final do ano de 1998, a empresa, em conjunto com a SABESP, finalizou a construção de uma tubulação ligando ela à Estação de Tratamento de Efluente (ETE) Jesus Neto. Essa estação possuía melhores condições para reciclagem interna, gerando água Industrial ou de Reuso que ajudou a diminuir a utilização da água retirada diretamente do rio Tamanduateí. Entre os anos de 1999 e 2000, com a busca contínua por melhorias, a empresa conseguiu equalizar a qualidade e o fornecimento dessa água denominada de Reuso ou Industrial, proporcionando a total eliminação da água do rio e dessa forma proporcionar um melhor controle da reciclagem interna da água. Nesse mesmo período, após a abolição da utilização da água do rio, a empresa iniciou uma reforma geral nas tubulações internas, permitindo o uso da água de reuso em lavagens externas, jardinagens e água para os vasos sanitários, passando a utilizar no início de 2002 cerca de 60% da água de reuso, 33% de água reciclada e apenas 6% de água potável. A Figura 03 ilustra essa situação em 2002.

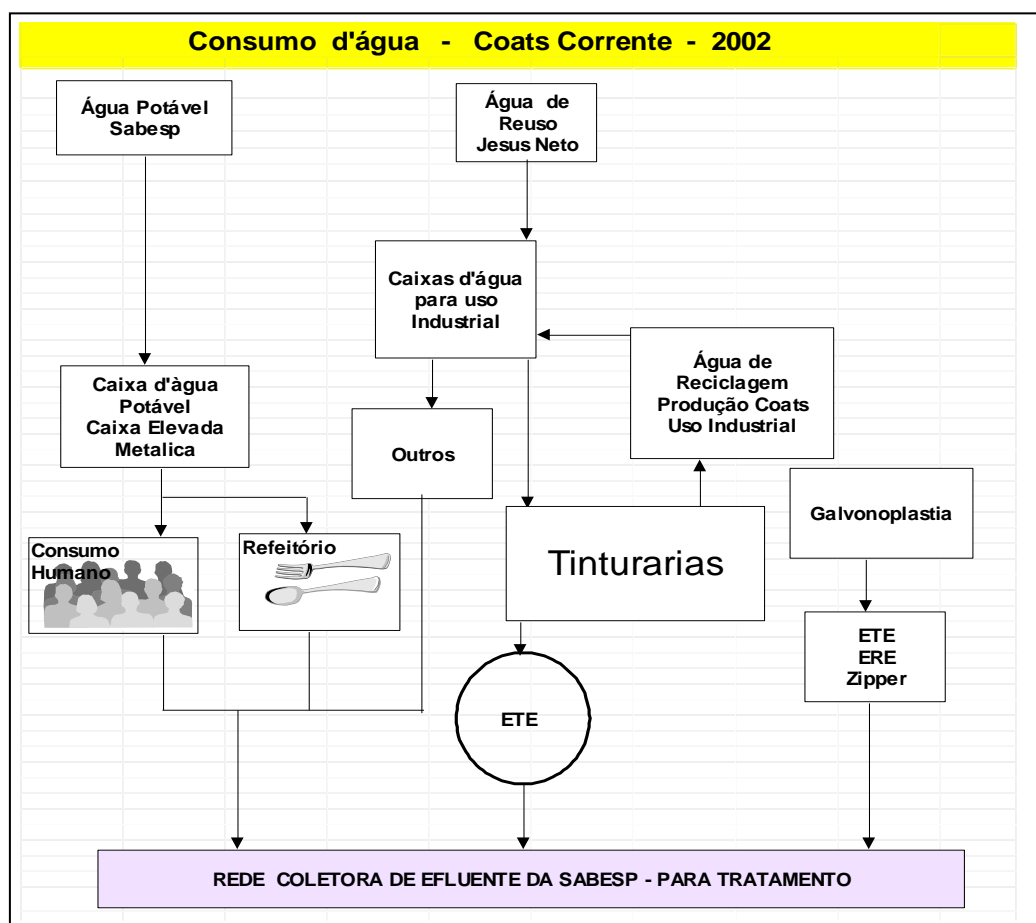


Figura 03 – Fluxograma do uso de água na empresa.

Fonte: Coats Corrente LTDA.

Entre os anos de 2003 a 2005, foram realizados vários estudos a partir da qualidade

da água de reuso em relação à água reciclada e os resultados desses testes mostraram que a qualidade da água de reuso era muito superior à qualidade da água reciclada, com o agravante de exigir grandes áreas para depósitos dessa água. Então, optou-se em 2006 pela desativação da estação de reciclagem. Atualmente o consumo de água potável está em cerca de 10%, como mostra a Figura 04.

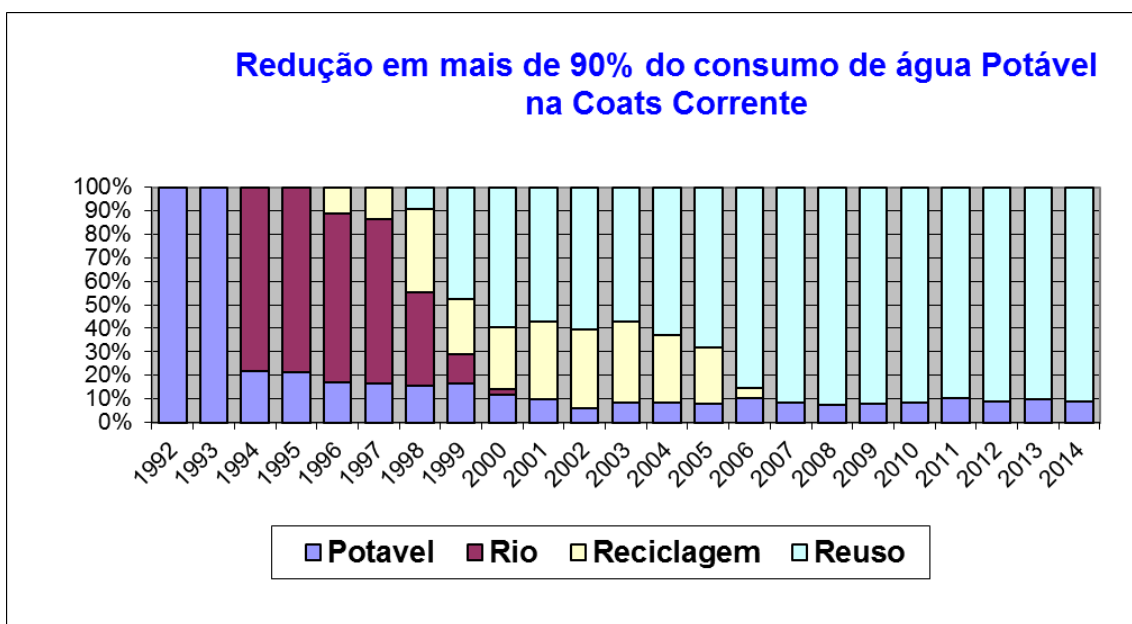


Figura 4 – Gráfico da evolução do consumo de água.
 Fonte: Coats Corrente LTDA.

Com o ciclo da utilização da água de reuso nos processos produtivos a empresa evitou a “disputa” com a população pelo uso de água potável ao não retirar água diretamente de bacias hidrográficas (rios e subsolos). Além disso, passou a não descartar seus efluentes em rede pública convencional para tratamento e, ao contrário, passou a descartá-lo em uma tubulação industrial da SABESP que conduz tais resíduos para a Estação de Tratamento de Esgoto.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por meio da introdução da utilização da água de reuso e/ou reciclagem parcial da água utilizada nos processos das tinturarias de uma indústria esperava-se reduzir o impacto ambiental negativo causado pela atividade operacional com insumos naturais (no caso das tinturarias, a água potável) para obter resultados positivos em médio prazo. Ao se realizar uma entrevista com um dirigente da empresa constatou-se a diminuição do impacto ambiental em termos de quantidade ocasionado durante e após o processo de introdução

de um recurso alternativo completamente novo, utilizado para substituir o recurso natural que até então provinha de uma única fonte.

Notou-se que a adoção da água de reuso nos processos produtivos de uma indústria do ramo têxtil, mais especificamente nos processos de tingimento, não é uma tarefa fácil e que não pode ser realizada em um curto período de tempo. É um processo que demanda tempo e um grande incentivo por parte da organização para investir em pesquisas e testes que certifiquem e validem que a introdução desse novo insumo no processo convencional de produção não interfira na qualidade do produto final.

Os aspectos mais interessantes apresentados na entrevista, cujo foco era o processo de implantação da utilização da água de reuso no processo convencional de tingimento dos produtos na empresa Coats, abrangiam a determinação de investimento da empresa aliada a necessidade de parceiros, pois, caso contrário, os esforços despendidos e os resultados esperados, se alcançados, só apareceriam em um período muito maior de tempo. Portanto, nesse processo de implantação e otimização de economia de água a consultoria inicial com uma empresa localizada em Santa Catarina e a atual parceria realizada com a SABESP foram fundamentais para o seu sucesso.

Durante todo o processo de implantação, a principal preocupação sempre foi o equilíbrio da utilização dessa água no processo de tingimento em relação ao resultado alcançado no produto final, a fim de que a qualidade da água utilizada não comprometesse a qualidade oferecida nos produtos finais da organização. Unindo a teoria com a prática, segundo Barbieri (2007), a evolução da gestão ambiental ocorre devido a um processo composto por um conjunto de fases, de forma contínua, que pode acontecer gradualmente perante práticas apropriadas de gestão. Contudo, essa evolução deve ocorrer gradativamente, de forma constante e ininterrupta, com o objetivo de sempre buscar novas formas e fontes de gestão. Com base nesta premissa, torna-se imperativa o investimento em novas formas de consumos sustentáveis e renováveis nos processos industriais, sendo que os insumos naturais estão cada vez mais escassos e elegíveis em relação a sua qualidade. Complementando essa consideração, de acordo com Morell et al. (1996), na medida em que a disponibilidade da água com qualidade diminui e a legislação dos países industrializados fica mais rígida em relação à carga contaminante dos efluentes, torna-se cada vez mais necessário o uso racional da água. A não racionalização desse consumo desenfreado implica no comprometimento da qualidade da água que será destinada ao consumo da população, pois nesse ritmo, a utilização da água e o descarte adequado dos resíduos andam descompassados. E é com base nessa premissa que a Coats Corrente

LTDA decidiu por investir na incorporação da água de reuso nos seus processos internos ao invés da convencional utilização de água potável que seria originalmente destinada ao consumo da população.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O foco principal deste trabalho foi abordar os benefícios ambientais ocorridos a partir da utilização da água de reuso nos processos de tingimento de uma indústria do ramo têxtil, assim como o devido descarte de material resultante desses processos com vistas a reduzir o impacto ambiental causado pela atividade operacional da empresa, tomando-se como referência de estudo a Coats Corrente LTDA, localizada no bairro do Ipiranga, na Rua do Manifesto, nº 606, Cinturão Industrial da Cidade de São Paulo, onde se localizam várias indústrias do ramo têxtil que utiliza esse tipo de recurso em seus processos.

A partir desse foco tomou-se como objetivo o de demonstrar os benefícios ambientais causados a partir da utilização da água de reuso nos processos produtivos de uma indústria têxtil, reduzindo quase que totalmente o consumo de água potável dos seus processos. Dessa forma, esse precioso recurso pode ser reconduzido a outras necessidades das quais necessariamente deve-se utilizar água limpa, como é o caso do consumo humano. Assim verificou-se que o descarte ideal dos resíduos industriais resultantes dos processos produtivos, mais especificamente o de tingimento de tecidos, ajudou a evitar que áreas ambientais fossem contaminadas pelos efluentes por meio da utilização de uma rede exclusiva de esgoto para tratamento desses efluentes.

Observou-se também que a utilização desse tipo de recurso alternativo ao tradicional uso da água potável, demandou por parte da empresa empenho e dedicação em pesquisas de melhorias constantes, assim como o esforço para a formação de parcerias. A conquista de parceiros nesse negócio é de cunho essencial para o avanço nas pesquisas e conquistas de resultados além de ser considerado um fator importante para o sucesso da implantação e adoção de novas técnicas menos poluidoras e mais econômicas.

Embora muito já se tenha avançado com as pesquisas, atualmente há a necessidade de utilização de um percentual de água potável (10% no caso da Coats), além da utilização com sucesso da água de reuso. O cenário ideal da utilização desse recurso, reduzindo totalmente o impacto ambiental causado por essa prática é o de 100% de utilização de água de reuso nos processos, o que ainda não se tornou possível e deve ser perseguido.

Constatou-se que existe uma necessidade premente de investimento em novas pesquisas de desenvolvimento de processos que tenham o intuito de ampliar a utilização da água de reuso e eliminação da utilização da água potável nos processos de produção. Os resultados dessa pesquisa mostraram a importância da utilização deste recurso ao invés da utilização da água potável, que inicialmente pode ser convertida ao uso pela população e demais utilizações que essencialmente necessitem de água potável nos processos, além da não contaminação de rios e devastação de fauna e flora com o mau descarte dos efluentes têxteis.

Conclui-se que a conscientização e investimento por parte dos industriais para a utilização da água de reuso em alternativa a água potável própria para o consumo humano é racional, eficiente e eficaz. Além disso, a devida destinação dos efluentes têxteis resultantes dos processos produtivos dessas empresas possui uma contribuição muito importante para a redução e até eliminação dos impactos ambientais que são causados devidos à utilização de práticas inversas das aqui citadas.

Finalmente, espera-se que este trabalho possa instigar novas pesquisas que demonstrem que é possível aliar preservação ambiental com produtividade e qualidade, preservando os recursos naturais, promovendo a criação de alianças estratégicas, elevando a lucratividade e agregando valor para a marca das empresas. Como sugestão de estudos futuros, poderiam ser realizadas pesquisas empíricas nesse setor, não encontradas durante a realização desta pesquisa. É necessário ressaltar a importância de se realizar novas pesquisas de âmbito mais quantitativo, que demonstrem em termos de valores financeiros as vantagens de se utilizar a água de reuso e de se tratar os efluentes. Provavelmente, ao se priorizar o aspecto financeiro como alvo de novas pesquisas, a sensibilização do empresariado para adotar essas práticas mais racionais e limpas seria maior, provocando a mitigação dos impactos negativos ao meio ambiente e proporcionando maior disponibilidade de água potável para a sociedade. Apesar das limitações da pesquisa, a primeira delas está relacionada ao tamanho da amostra que por se tratar de um caso único, não possibilita a comparação com outras empresas a fim de identificar as semelhanças e diferenças existentes, o esforço da investigação permitiu identificar que a sustentabilidade é possível em qualquer ramo de atividade econômica, abrindo espaço para futuras pesquisas, em particular a sugerida anteriormente.

REFERÊNCIAS

ALIGLERI, L. M; ALIGLERI, L. A.; KRUGLIANSKAS, I. **Gestão socioambiental:** responsabilidade e sustentabilidade do negócio. São Paulo: Atlas, 2009.

ALMEIDA, J. R. de; MELLO, C. dos S.; CAVALCANTI, Y. **Gestão ambiental:** planejamento, avaliação, implantação, operação e verificação. Rio de Janeiro: Thex, 2001. 259.

ANDRADE, R. O. B. de; TACHIZAWA, T.; CARVALHO, A. B. de. **Gestão ambiental:** enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2002.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial.** São Paulo: Saraiva, 2007.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial:** conceitos, modelos e instrumentos. 3. ed., atual. e ampl. São Paulo: Saraiva, 2012.

BARBOSA, M. F. N.; GOMES, A. G. de S.; NETO, J. D. Uso Eficiente da Água em Indústrias. In: NETO, J. D. **Uso eficiente da água:** aspectos teóricos e práticos. Campina Grande: UFCG, 2008. Disponível em: <<http://www.eumed.net/libros-gratis/2008c/447/#indice>>. Acesso em: 23 jun. 2014.

BONOMA, T. V. Case Research in Marketing: Opportunities, Problems, and Process. **Journal of Marketing Research**, v. XXII, May 1985.

BRASIL, Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 358, de 29 abril de 2005, publicada no DOU nº84, de 4 de maio de 2005, Seção 1, p. 63-65.

CAVALCANTI, F. M. D'Emery; LYRA, M. R. C. C.; OLIVEIRA, E. J. A. de; SILVA, R. F. Da. Considerações sobre o uso e o descarte da água em lavanderias têxteis industriais. CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE – CONGESTAS Vol. 2, João Pessoa, 2014. **Anais eletrônicos...** João Pessoa: Congestas, 2014. Disponível em: <<http://eventos.ecogestaobrasil.net/congestas2014/anais2014.html>>. Acesso em: 23 jun. 2014.

CORREIA, V. M.; STEPHENSON, T.; JUDD, S. J., Characterization of Textile Wastewaters – A Review, School of Water Sciences. **Environmental Technology**, Cranfield University, United Kingdom, v. 15, p. 917-929, July 1994.

CUSSIO, N. A. M. **Manual do gerenciamento de resíduos de serviço de saúde.** Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2008.

FERREIRA, J. A. Resíduos sólidos e lixo hospitalar: uma discussão ética. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p. 314-320, 1995.

FLEURY, M. T. Leme; FLEURY, A. Construindo o conceito de competência. **RAC**, Edição Especial, p. 183-196, 2001.

FLORES, J. F. **Análisis de dados cualitativos – aplicaciones a la investigación educativa.** Barcelona: PPU, 1994.

FREITAS, K. R. **Caracterização e reuso de efluentes do processo de beneficiamento da Indústria Têxtil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2002.

GARCIA, L. P., RAMOS, B. G. Z. Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: uma questão de biossegurança. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p.744-752, 2004.

GOVERNO DE GOIÁS. **Secretaria da Saúde do Estado de Goiás**. 2013. Disponível em: <<http://www.saude.go.gov.br/index.php?idMateria=85873>>. Acesso em 23 jun. 2014.

HESPANHOL, I. Potencial de reuso de água no Brasil. Agricultura, Indústria, Municípios, Recarga de Aquíferos. **RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 7, n. 4 out./dez. 2002.

JULIANO, M. C. LOUIE, C.; MARSHALL R. W. Rondon project: Addressing water issues in socioeconomically. Disadvantaged communities in Brazil. **International Journal of Water Resources and Environmental Engineering**, v. 3, n. 6, p. 117-125, July 2011.

LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos da metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991. 270p.

LIMA, M. C. **A engenharia da produção acadêmica**. São Paulo: Unidas, 1997. 162p.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MERRIAM, S.B.: **Qualitative research and case study applications in education**. 2. ed. San Francisco: Jossey Bass, 1998.

MORIN, E. **O método**. 2. ed. Lisboa: Europa-América, 1996.

NAIME, R. H. **Diagnóstico ambiental e sistemas de gestão ambiental**: incluindo a atualização da série ISO 9000 e as novas NBR 14001/2004 e NBR ISO 19011/2002.

NASCIMENTO, L. F. **Gestão ambiental e sustentabilidade**. Sistema Universidade Aberta do Brasil, 2008.

NIETO, R. Tratamento de Efluentes na Indústria Têxtil. **Revista Gerenciamento Ambiental**, ano 2, n. 10, jun./ago. 2000.

PEREIRA, S. S. **Panorama da gestão dos resíduos sólidos de serviços de saúde na cidade de Campina Grande/PB**: um enfoque da percepção ambiental apresentada por profissionais da saúde. 2009. 182 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 2009.

SHIGUNOV NETO, A.; CAMPOS, L. M. de S.; SHIGUNOV, T. **Fundamentos da gestão ambiental**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2009.

TACHIZAWA, T. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa**: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

TULL, D. S.; HAWKINS, D. I. **Marketing Research, Meaning, Measurement and Method**. London: Macmillan Publishing Co., 1976.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2010. 248 p.

Recebido para publicação em 10/05/2015

Aceito para publicação em 25/07/2015